

CY-14443A-P 系列射频模块

应用手册

概述

CY-14443A系列射频读写模块采用基于ISO14443 标准的非接触卡读卡机专用芯片,采用0.6 微米CMOS EEPROM 工艺,支持ISO14443 typeA 协议,支持MIFARE 标准的加密算法。芯片内部高度集成了模拟调制解调电路,只需最少量的外围电路就可以工作,支持UART接口(-C), I2C接口(-U), 或者SPI接口(-P), 数字电路具有TTL、CMOS 两种电压工作模式。特别适用于ISO14443 标准下水、电、煤气表、自动售货机、门禁、电梯、饮水机、电话机等计费系统或身份识别系统的读卡器的应用。

用户不必关心射频基站复杂的控制方法,只需要简单地通过选定的UART 或 IIC 或SPI接口发送命令就可以对卡片进行完全的操作。

CY-14443A系列支持Mifare One S50, S70, Ultra Light & Mifare Pro, FM11RF08 等兼容卡片。可以设定自动寻卡,默认情况下为自动寻卡。

CY-14443A系列是低功耗宽电压功能模块,工作3~5.5V,最低功耗仅需3ua,采用一体化模块可以大大减少PCB面积,增强应用性能,可以胜任各种应用场合。

1、CY-14443A系列全部有板载内置天线,可以再接外接天线:

内置天线的优点:提高集成度,尺寸虽小但是可以读取达到6cm以内的卡,基本不需再外接大天线就可以满足大部分的设计需要,并且不需要更换电路就可以再连接外部天线,提高了系统的可重用性,大大降低成本,另外,内置天线的读头可以作为有源天线使用。

2、增加了4kBits EEPROM, EEPROM字节地址从0x00到0x1FF。

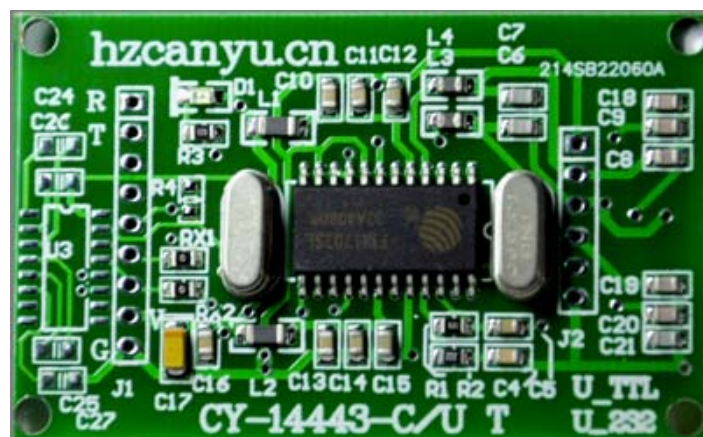
3、可以读取PCD的PN, SN。

特点

- ▲ SPI高速串行接口；
- ▲ 能自动感应到靠近天线区的卡片，并产生中断信号；
- ▲ 采用高集成IS014443A 读卡芯片，支持MIFARE标准的加密算法；
- ▲ 具有TTL/CMOS两种电压工作模式，工作电压3-5.5V；
- ▲ 采用工业级高性能处理器，内置硬看门狗，具备高可靠性；
- ▲ 抗干扰处理，EMC性能优良；
- ▲ 把复杂的底层读写卡操作简化为简单的几个命令；

外形（顶视图）

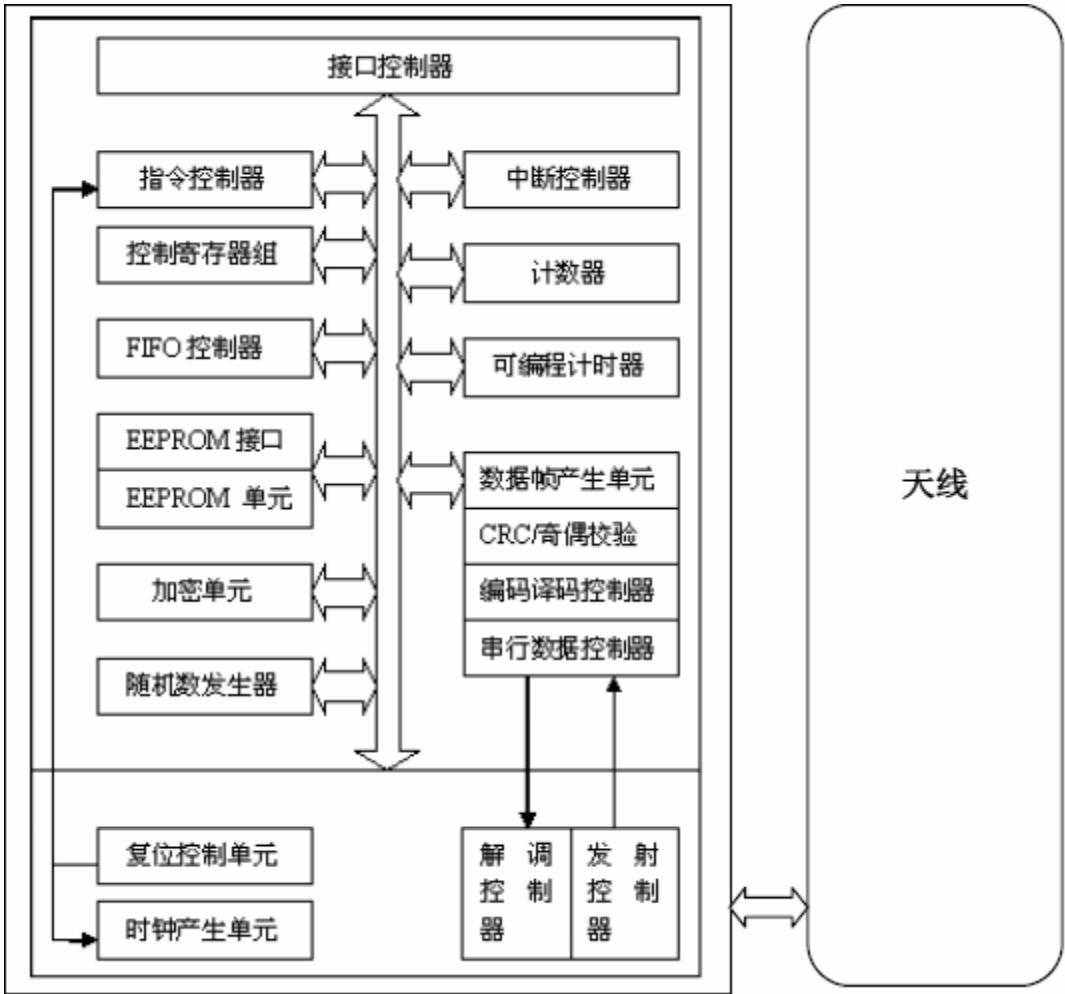
- ★ 天线一体化模块(自带天线, 读卡距离：0—6cm)



57.8mm × 34.5mm

采用一体化模块可以读卡在0—6cm范围内，采用外接天线的话可以达到10cm左右。

功能框图：



引脚配置

TOP VIEW

| | | | |
|---|----------|------|----|
| 1 | SPI_MCLK | | |
| 2 | SPI_MISO | AGND | 10 |
| 3 | SPI_MOSI | TX1 | 11 |
| 4 | SPI_SS | AGND | 12 |
| 5 | RESET | TX2 | 13 |
| 6 | BUZZ | AGND | 14 |
| 7 | SIGN | RX | 15 |
| 8 | VCC | | |
| 9 | GND | | |

引脚定义:

J1为模块与控制器的接口，J2为模块与天线的接口，模块封装图请参考我们提供的 Protel99se的原理图和Pcb封装库文件和参考设计。

J1接口: TTL/CMOS电平

| 管脚 | 符号 | I/O类型 | 描述 |
|------|----------|-------|-------------------|
| J1-1 | SPI_MCK | I | SPI_MCK |
| J1-2 | SPI_MISO | O | SPI_MISO |
| J1-3 | SPI_MOSI | I | SPI_MOSI |
| J1-4 | SPI_SS | I | SPI_SS |
| J1-5 | RST | I | 模块复位端，低电平有效，也可以悬空 |
| J1-6 | BUZ | I | 蜂鸣器输出，高电平驱动 |
| J1-7 | SIG | O | 中断输出端，0表示有卡 |
| J1-8 | VCC | 电源 | 电源正端 |
| J1-9 | GND | 地 | 电源负端 |

J2接口:

| 管脚 | 符号 | 描述 |
|------|-----|-------|
| J2-1 | GND | 地 |
| J2-2 | TX1 | 天线发送1 |
| J2-3 | GND | 地 |
| J2-4 | TX2 | 天线发送2 |
| J2-5 | GND | 地 |

| | | |
|------|----|------|
| J2-6 | RX | 天线接收 |
|------|----|------|

电气特性

1、 直流工作特性

| Symbo l | Description | Min | Typ | Ma x | Units | Notes |
|------------------|----------------|------------|----------|------|-------|----------|
| VCC1 | Supply Voltage | 4.5 | 5.00 | 5.5 | V | 5V工作电压 |
| VCC2 | Supply Voltage | 3.0 | 3.3 | 3.6 | V | 3.3V工作电压 |
| Io1 | Supply Current | 10 天线关闭 | 70 寻卡 | 90 | Ma | 5V电压 |
| Io2 | Supply Current | 7 天线关闭 | 40 寻卡 | 58 | ma | 3.3V电压 |
| Ipd | Supply Current | | 3 | 13 | ua | 掉电模式 |
| T _{RST} | 复位脉冲最小 宽度 | 1.6 | | | us | |

2、 操作温度

| 符号 | 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------------|-----------|-----|-----|------|----|
| T _{STR} | 环境或存储温度范围 | -40 | +25 | +150 | °C |
| T _{OP} | 工作温度范围 | -25 | +25 | +85 | °C |

3 参考读卡距离

| Parameter | Min | Typ | Max | Units | Notes |
|-----------|-----|-----|-----|-------|-------------|
| 5V时读卡距离 | | 8 | 9 | cm | 外接天线大小7*7cm |
| 3.3V时读卡距离 | | 6 | 7.5 | cm | 外接天线大小7*7cm |

E²PROM 特性

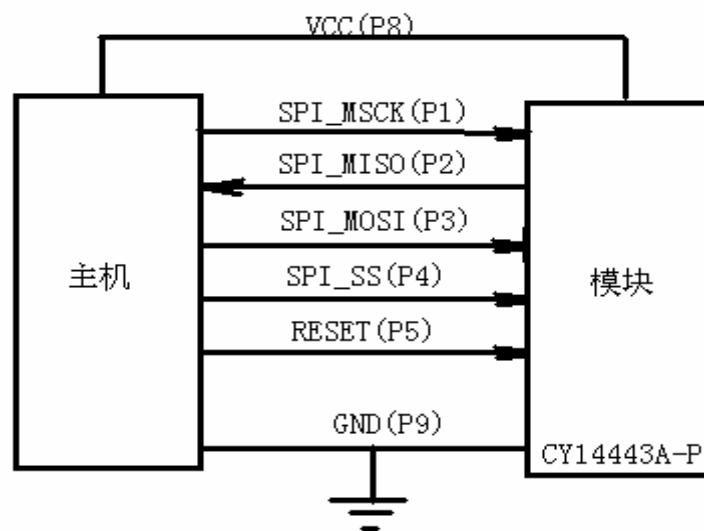
E²PROM 大小为512*8= 4096 bit.

| 符号 | 参数 | 条件 | MIN | MAX | 单位 |
|--------------------------|--------|------------|---------|-----|-------|
| t _{EEEndurance} | 数据擦写次数 | | 100.000 | | 擦/写次数 |
| t _{EERetention} | 数据保存时间 | Tamb ≤55°C | 10 | | 年 |
| t _{EEEraser} | 擦时间 | | | 4 | ms |
| t _{EEWrite} | 写时间 | | | 4 | ms |

SPI 接口 (CY-14443A-P 型)

- 特点**
- 通用SPI高速三线串口Slave模式，速率可达3Mbps
 - 独立的收发寄存器
 - SS片选信号，多模块协同工作更便利

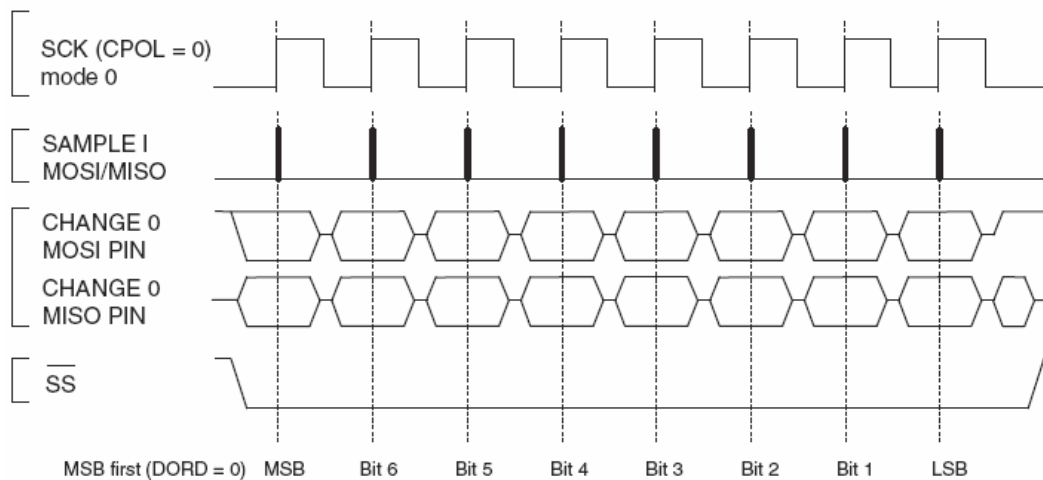
开机默认为自动寻卡方式，当卡片进入到天线区后在SIG引脚上出现低电平，复位电路可以接阻容复位或直接用控制器控制，低电平有效，如果悬空则默认为上电自动复位。



VCC: 3-5V

RESET: 复位信号如不用可悬空

SPI连接模式



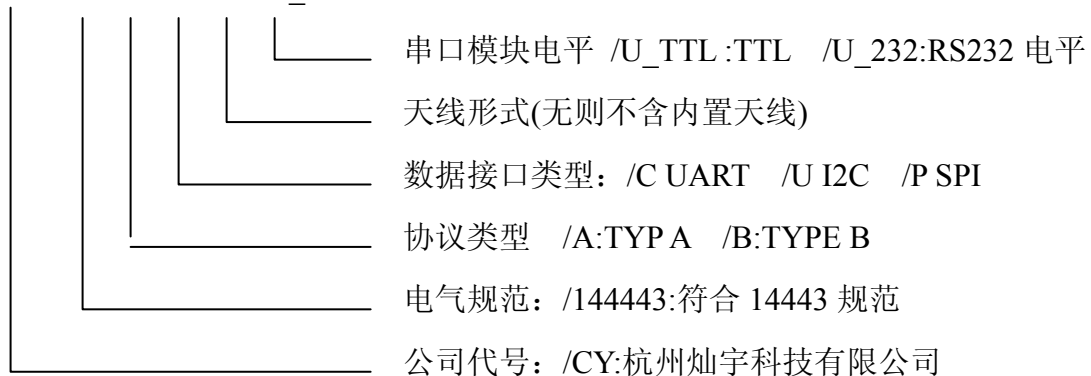
SPI工作方式

随模块配套的资源如下:

- 1、模块的原理图和 PCB 库文件(Protel99se 格式)
- 2、应用原理图 sch 文件(Protel99se 格式)
- 3、配套 PC 机串口 RFID 专用测试程序(windows 版本, 基于串口通讯格式)
- 4、单片机通过串口/IO 模拟串口读写 CY14443A 型模块工程源码(C 语言程序)
- 5、如果购买测试板, 还提供测试版的原理图(Protel99se 格式)

产品命名规则

CY-14443 A - P - T - U_TTL



指令系统与通讯协议:

规范:

通讯速率不大于 3Mbps，MSB 在前，上升沿采样。

模块工作在半双工方式，即模块接受指令后才会做出应答，由于 SPI 接口发送数据的同时接受上一时钟周期的从机响应数据，因此在命令发送结束后，需要稍作延时，等待模块处理命令并作出响应，命令发送阶段，都会来上一次发送的命令和数据内容，可以用来作为校验，读响应时可以发送 0 数据给模块。

命令格式为：**前导头+通讯长度+命令字+数据域+校验码**

前导头： 0xAA0xBB 两个字节，若数据域中也包含 0xAA 那么紧随其后为数据 0，但是长度字不增加

通讯长度：指明去掉前导头之外的通讯帧所有字节数(含通讯长度字节本身)

命令字： 各种用户可用命令(详见后文)

校验码： 去掉前导头和校验码字节之外，所有通讯帧所含字节的异或值

CPU 发送命令帧之后，需要等待读取返回值，返回值的格式如下：

正确：**前导头+通讯长度+上次所发送的命令字+数据域+校验码**

错误：**前导头+通讯长度+上次所发送的命令字的取反+校验码**

通讯指令表

| 序号 | 命令解析 | 数据长度 | 命令字 | 指令说明 |
|----|----------|------|------|--|
| 1 | 读头类型 | 2 | 0x01 | 正确返回数据域为 8 字节的模块型号 |
| 2 | 模块序列号 | 2 | 0x02 | 正确返回数据域为 4 字节的模块序号 |
| 3 | 模块掉电 | 2 | 0x03 | 正确返回数据域为空的帧，模块进入掉电模式 |
| 4 | 模块工作模式设定 | 3 | 0x11 | 正确返回数据域为空的帧， 发送 数据域包含一字节控制信息，1，模块进入省电模式，0 退出省电 |
| 5 | 卡片进入省电模式 | 2 | 0x12 | 正确返回数据域为空的帧，卡片进入休眠模式，移开卡片后重新进入天线区域解除 |
| 6 | 设置自动寻卡 | 3 | 0x13 | 正确返回数据域为空的帧，发送数据域包含一字节控制信息，1：自动寻卡，0：关闭自动寻卡 |
| 7 | 蜂鸣器开关 | 3 | 0x14 | 正确返回数据域为空的帧， 发送 数据域包含 1 字节信息，0x1?: 蜂鸣器响?次，0x0F：蜂鸣器关 |
| 8 | 蜂鸣器间隔 | 3 | 0x15 | 正确返回数据域为空的帧， 发送 数据域包含 1 字节信息：蜂鸣器响声间隔时间，单位秒 |

| | | | | |
|----|---------|------|------|---|
| 9 | OUT1 控制 | 3 | 0x16 | 正确返回数据域为空的帧， 发送 数据域包含 1 字节信息：1：输出低电平；0 输出高电平 |
| 10 | OUT2 控制 | 3 | 0x17 | 正确返回数据域为空的帧， 发送 数据域包含 1 字节信息：1：输出低电平；0 输出高电平 |
| 11 | 读卡的类型 | 2 | 0x19 | 正确返回数据域为 2 字节的帧 S50 卡：0x400,S70 卡：0x200 ,其他类型参考手册 |
| 12 | 读卡 | 2 | 0x20 | 正确返回数据域为 4 字节的卡序列号 |
| 13 | 读数据块 | 0x0A | 0x21 | 正确返回数据域为 16 字节的块内容 发送 ：1 字节 密钥标志 +1 字节块号+6 字节密钥 |
| 14 | 写数据块 | 0x1A | 0x22 | 正确返回数据域为空的帧 发送 ：1 字节 密钥标志 +1 字节块号+6 字节密钥+16 字节数据 |
| 15 | 初始化钱包 | 0x0E | 0x23 | 正确返回数据域为空的帧 发送 ：1 字节 密钥标志 +1 字节块号+6 字节密钥+4 字节钱包初始化值 |
| 16 | 读钱包 | 0x0A | 0x24 | 正确返回数据域为 4 字节的钱包值 发送 ：1 字节 密钥标志 +1 字节块号+6 字节密钥 |
| 17 | 给钱包充值 | 0x0E | 0x25 | 正确返回数据域为空的帧 发送 ：1 字节 密钥标志 +1 字节块号+6 字节密钥+4 字节钱包增加值 |
| 18 | 钱包扣款 | 0x0E | 0x26 | 正确返回数据域为空的帧 发送 ：1 字节 密钥标志 +1 字节块号+6 字节密钥+4 字节钱包需扣款值 |
| 19 | 读 E2 | 0x05 | 0x30 | 正确返回数据域为若干长度值的帧 发送 ：1 字节低地址+1 字节高地址+1 字节长度值 |
| 20 | 写 E2 | n | 0x31 | 正确返回数据域为空的帧 发送 ：1 字节低地址+1 字节高地址+n 字节写入的数据(n≤16) |

注：

- 1, **密钥标志**：0 为 PICC_AUTHENT1A；1 为 PICC_AUTHENT1B。
- 2, **钱包操作涉及的值**：都是低位在前，值为**四字节有符号数**。
- 3, 指令详细使用方法，请参考工程代码或者直接调用免费提供的函数库。